

地质工程甜点服务技术应用案例

技术简介

页岩气藏非均质性强，井间产能差异大。随着页岩气开发的推进，地质条件越来越复杂，对水平井钻井、压裂的实施及效果带来极大的不确定性。因此加强水平井部署区天然裂缝的识别与精细刻画，开展地应力研究及精细三维地质力学建模，开展钻井轨迹与压裂方案的实时优化调整，显得尤为重要。

通过开展精细三维地质建模、新井精细跟踪服务和老井生产动态跟踪分析及评价三个方面 12 项具体服务，进行页岩气钻井、压裂方案优化，实时跟踪调整，生产井动态跟踪与评价，努力提高单井平均产量、单井累计产量及区块采收率，实现页岩气高速、高效开发。

项目概况

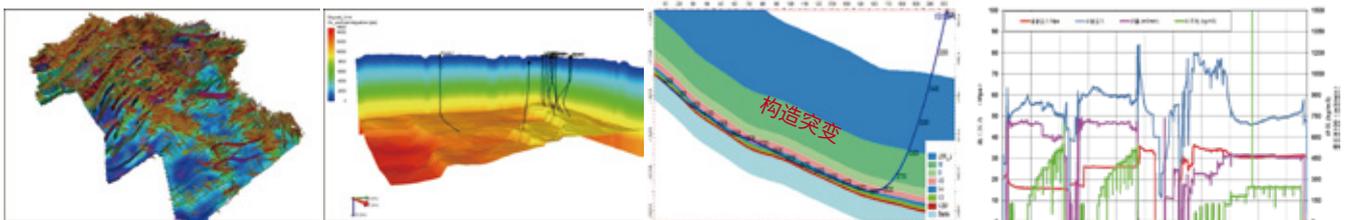
长宁地区页岩气开发为西南油气田主要上产区域。为确保页岩气井最终实施效果，提高页岩气整体开发效益，引入具有北美等页岩气开发经验丰富的团队，充分借鉴国内外页岩气先进的开发经验，开展三维地质建模及三维力学建模，对页岩气水平井实施方案不断优化，加强三维地质模型更新迭代与现场实施的紧密结合，实现钻井与压裂实施过程中的实时跟踪与优化。

通过对老井静、动态资料、钻井、压裂方案、钻完井以及压裂实施过程、生产过程的全面分析评价，验证储层地质综合认识的准确程度，量化工程技术因素对单井产能、累产和储积体控制程度的影响，甄别主控因素，指导新井的钻完井、储层水力压裂改造、生产等全过程的优化。对停产井的跟踪评价，分析停产原因，提出下一步措施意见，充分挖掘老井开发潜力，改善区块开发效果。

实施情况及成果

地质、钻井、压裂等各学科紧密结合，完成了三维地震精细解释、优质页岩储层参数定量预测、三维地质建模、多尺度裂缝检测与建模、地质力学建模、钻井工艺优化、压裂工艺方案优化等研究，有效指导了页岩气水平井的实施。项目取得以下主要成果：

- ① 精细刻画龙马溪组主要目标层段构造特征，目的层实钻深度与三维地质模型符合程度提高到 2m 以内。
- ② 建立的多参数三维地质模型、地应力研究成果及三维地质力学模型，对水平井钻井、压裂方案编制及实施过程提供了有力支持。
- ③ 开展钻井优化研究，针对提高钻速、降低成本提出了针对性的技术措施。
- ④ 与水平井开发生产紧密结合，积极开展宁 209 井区新部署井钻井风险预警，积极开展宁 XXX 井取心卡层及 HXX-X 井压后效果分析，取得了良好的效果。



纳米试验井对比邻井产量图

单位压降产气对比图(同批次井)

纳米试验井对比邻井产量图

单位压降产气对比图(同批次井)